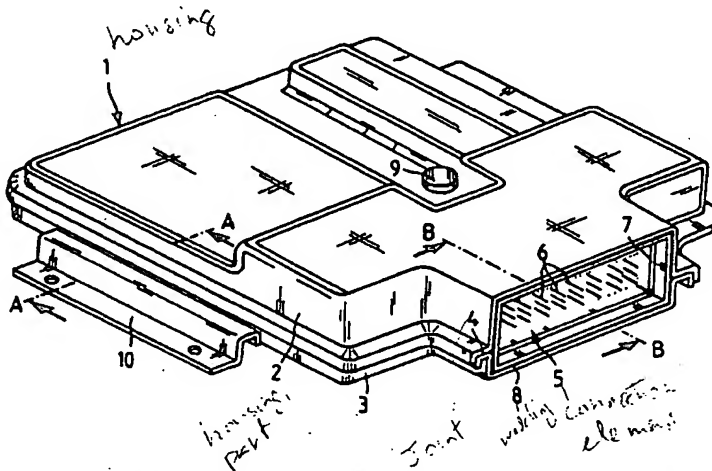



 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : <b>H05K</b>		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/70922</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	23. November 2000 (23.11.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE00/01463</b>		(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>10. Mai 2000 (10.05.00)</b>			
(30) Prioritätsdaten: 199 21 928.1      12. Mai 1999 (12.05.99)      DE		Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAUPT, Martin [DE/GB]; Millfield Drive 33, Cowbridge CF7 17BR (GB). MAYER, Frank [DE/DE]; Haendel-Strasse 10, D-71640 Ludwigsburg (DE). SCHWEINBENZ, Jochen [DE/DE]; Hohewartstrasse 65, D-70469 Stuttgart (DE). SCHIEFER, Peter [DE/DE]; Eulenweg 8, D-74199 Untergruppenbach (DE). SCHINZEL, Ralf [DE/DE]; Gothaweg 9, D-71672 Marbach am Neckar (DE).			

(54) Title: ELECTRICAL DEVICE

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHES GERÄT



(57) Abstract

The invention relates to an electrical device that comprises a housing (1) that consists of at least two housing parts (2, 3), and an electronic circuit that is located in the housing (1). The electrical device is provided with a connection element (5) that is mounted on the housing (1) and that supplies the device with power and/or transmits signals to the electronic circuit. The housing parts (2, 3) are linked with each other by laser welding at a joint (4). The connection element (5) is provided with a flange for welding (8) that comes to rest between the housing parts (2, 3) in such a manner that an at least frictional connection of the housing parts (2, 3) is established and the connection element (5) is included thereinbetween.

#### (57) Zusammenfassung

Es wird ein elektrisches Gerät vorgeschlagen, das ein aus mindestens zwei Gehäuseteilen (2, 3) bestehendes Gehäuse (1) und eine im Gehäuse (1) angeordnete elektronische Schaltung aufweist. Es ist eine am Gehäuse (1) befestigbare Anschlussvorrichtung (5) für die Spannungsversorgung des Geräts und/oder die Signalübertragung zu der elektronischen Schaltung vorhanden, wobei die Gehäuseteile (2, 3) an einer Fugekante (4) mittels Laserschweißen aneinander gefügt sind. Die Anschlussvorrichtung (5) ist mit einem Schweißflansch (8) versehen, der derart zwischen den Gehäuseteilen (2, 3) zu liegen kommt, dass eine zumindest kraftschlüssige Verbindung der Gehäuseteile (2, 3) unter Einschluss der Anschlussvorrichtung (5) herstellbar ist.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

### Elektrisches Gerät

#### Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Gerät, insbesondere ein elektronisches Steuer- oder Regelgerät für eine elektromechanische Anordnung, nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Es ist bereits aus der DE-OS 39 37 190 ein elektrisches Gerät bekannt, bei dem die Steuergeräteelektronik für Komponenten eines Verbrennungsmotor in einem Gehäuse angeordnet ist, das im Bereich der Motoraggregate angebracht ist. Das zweiteilige Gehäuse aus Metall lässt sich elektromagnetisch abgeschirmt verschließen, wobei in das Gehäuse eine Anschlussvorrichtung für Verbindungsleitungen integriert ist über die die Spannungsversorgung und die Übertragung von Mess- und Steuersignalen möglich ist.

Aus der DE 196 25 757.3 A1 ist es auch bekannt, die Anschlussvorrichtung mit Steckkontakten in einer Kunststoffsteckerleiste zu realisieren, wobei die Kunststoff-

steckerleiste ein Spritzgussteil ist und beim Spritzgießen in weitere Gehäuseteile integriert ist.

Bei der Herstellung solcher Gehäuse für ein elektrisches Gerät, insbesondere zur Steuerung elektromechanischer Anordnungen beispielsweise im Kraftfahrzeug, muss beachtet werden, dass sowohl eine dichte Verbindung der Gehäuseteile als auch eine gute elektromagnetische Abschirmung (EMV) für die Steuergeräteelektronik bei möglichst geringem Herstellungsaufwand erreichbar ist.

#### Vorteile der Erfindung

Das eingangs beschriebene elektrische Gerät mit einem aus mindestens zwei Gehäuseteilen bestehenden Gehäuse und einer im Gehäuse anordbaren elektronischen Schaltung und mit einer am Gehäuse befestigbaren Anschlussvorrichtung für die Spannungsversorgung des Geräts und/oder die Signalübertragung zu der elektronischen Schaltung ist erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 weitergebildet. Das Gerät ist insbesondere dadurch vorteilhaft, dass die Gehäuseteile an einer Fügekante mittels Laserschweißen dicht aneinanderfügbar sind, wodurch sich eine gute mechanische und dynamische Festigkeit des Gehäuses ergibt. Das Gerät ist darüber hinaus weitgehend manipulationsgeschützt, da es nicht ohne Beschädigung demontierbar ist.

Mit der Erfindung kann in vorteilhafter Weise ein neues Montage- und Abdichtkonzept, beispielsweise für elektronische Steuergeräte, realisiert werden, mit dem die Lösung der Dichtproblematik zwischen den Fügepartnern aus verschiedenen Werkstoffen, mit dem Ziel eine stoffschlüssige, dichte Verbindung herzustellen, möglich ist. Somit kann eine Steigerung der Leistungsfähigkeit des Steuergerätes durch die Erhöhung der mechanischen und dynamischen

Festigkeit und durch ein verbessertes EMV-Verhalten im geschlossenen Gehäuseverbund erreicht werden.

Das thermische Verhalten des erfindungsgemäßen Geräts kann ebenfalls durch den gleichmäßigen Klemmverband an thermisch kritischen Stellen verbessert werden, da eine Verschraubung entfällt und damit die großflächige Wärmeabfuhr gewährleistet ist.

Das für sich gesehen bekannte Laserstrahlschweißen eignet sich für verschiedene Werkstoffkombinationen wie Aluminiumguß und Aluminiumblech, wobei hier eine hohe Energie an der Schweißstelle erzeugt werden kann bei einer relativ geringen Wärmeentwicklung am zu verschweißenden Werkstück. Das Laserschweißen kombiniert die zwei sonst getrennt ablaufenden Arbeitgänge, wie eine Dichtung auftragen und die anschließende Montage der Gehäuseteile durch Verschrauben, zu einem Arbeitsgang. Dies führt neben der Vereinfachung der Montage zu einer Reduzierung der Teilevielfalt durch die Einsparung von Schrauben, Einpresshülsen und Dichtungen.

Es ist hiermit auch erreichbar, dass eine die elektronische Schaltung tragende Leiterplatte zwischen den Gehäuseteilen derart zu liegen kommt, dass sie durch das Verschweißen fest eingespannt ist. Auf der Leiterplatte werden damit auch in vorteilhafter Weise Tabuzonen reduziert, die sonst für eine Verschraubung oder Vernietung notwendig wären.

Gemäß der Erfindung wird die Anschlussvorrichtung mit einem Schweißflansch versehen, der derart zwischen den Gehäuseteilen zu liegen kommt, dass eine zumindest kraftschlüssige Verbindung der Gehäuseteile unter Einspannung der Anschlussvorrichtung herstellbar ist. Hierbei ist auf einfache Weise auch eine vollständig stoffschlüssige Verbindung an der Fügekante unter Einschluss der Anschlussvorrichtung herstellbar, wobei keine komplexe Dicht- und Schraubgeometrie an der Fügekante notwendig ist. Die Ge-

häuseteile und der Schweißflansch sind aus Metall, vorzugsweise aus Aluminium, hergestellt. Die Anschlussvorrichtung weist aufgrund ihrer komplexen Formgebung ein Kunststoffpritzgussteil auf, das die Steckkontakte oder die Verbindungsleitungen für die elektrischen Verbindungen nach außen trägt und den Schweißflansch durch umgossene Bereiche hält.

In vorteilhafter Weise ist der Schweißflansch so ausgebildet, dass er die Anschlussvorrichtung vollständig umschließt und außen von den Gehäuseteilen eingefasst wird, so dass er leicht mit den Gehäuseteilen ebenfalls mittels Laserschweißen verbindbar ist.

Mit der Erfindung können somit auf einfache Weise die beiden abzudichtenden Teile wie Anschlussvorrichtung und Gehäuse des elektrischen Geräts ohne Verwendung eines Dichtstoffes stoff- und kraftschlüssig verbunden werden. Dies ist insbesondere beim Vorhandensein von aggressiven Medien in der Umgebung des Gehäuses wichtig, da die Medienbeständigkeit solcher Dichtstoffe kritisch ist. Um die Verbindung zwischen den an sich nicht verschweißbaren Werkstoffpartnern Kunststoff (Anschlussvorrichtung) und Aluminiumblech (Gehäuseteile) herzustellen, wird der erfindungsgemäße Schweißflansch vorgesehen.

Die Ausbildung der Fugekante kann dadurch verbessert werden, dass die Fugekante aus sich überlappenden Bereichen der Gehäuseteile gebildet ist und als Schweißnaht eine zwischen den überlappenden Bereichen verlaufende Überlappnaht gebildet ist. Weiterhin kann in vorteilhafter Weise als Schweißnaht eine an der äußeren Stoßkante der überlappenden Bereiche und der Stoßkante des Schweißflansches an den anliegenden Gehäusebereichen verlaufende Bördelnaht gebildet werden, die eine dichte Verbindungsstelle gewährleistet.

Gemäß einer Ausführungsform ist an mindestens einem der Gehäuseteile ein Befestigungswinkel mittels des gleichen

Laserschweißverfahrens anbringbar, wodurch nach der Gehäusemontage eine Anbringung flexibler, anwendungsorientierter Adaptionselemente möglich ist.

Das erfindungsgemäße elektrische Gerät kann beispielsweise eine Steuer- und/oder Regelanordnung für eine elektromechanisches Bauteil in einem Kraftfahrzeug sein, da hier die Dichtheit des Gehäuses und die dynamische Festigkeit außerordentlich wichtig ist.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen, einschließlich der rückbezogenen Unteransprüche, auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel eines elektrischen Geräts mit einem laserverschweißten Gehäuse wird anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Gehäuses mit einer elektrischen Anschlussvorrichtung und einem Befestigungswinkel;

Figur 2 einen Schnitt A-A durch den Bereich der Fügekante an sich überlappenden, nach unten gebogenen Gehäusebereichen und dem Befestigungswinkel und

Figur 3 einen Schnitt B-B durch den Bereich des Gehäuses mit der Anschlussvorrichtung, die eine Kunststoffspritzgusskörper enthält.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist ein elektrisches Gerät mit einem Gehäuse 1 gezeigt, das ein oberes Gehäuseteil 2 und ein unteres Gehäuseteil 3 aufweist. Die Gehäuseteile 2 und 3 aus Aluminiumblech liegen an einer Fügekante 4 aneinander und sind hier laserverschweißt. Die Fügekante 4 ist aus überlappenden Bereichen des Aluminiumbleches gebildet, die nach unten gebogen sind, wobei hier jedoch auch andere, dem jeweiligen Anwendungsfall angepasste Konstruktionen möglich sind.

Am elektrischen Gerät ist weiterhin eine Anschlussvorrichtung 5 mit Steckkontakten 6 für die Spannungsversorgung oder zur Kontaktierung von Signalleitungen vorhanden. Die Steckkontakte 6 sind hier in einem Kunststoffspritzgusskörper 7 der Anschlussvorrichtung 5 umspritzt und der Kunststoffspritzgusskörper 7 ist von einem Schweißflansch 8, ebenfalls aus Aluminiumblech, eingefasst. Der Schweißflansch 8 ist außen ebenfalls an den Gehäuseteilen 2 und 3 laserverschweißt, wie es weiter unten noch erläutert wird.

Beim Ausführungsbeispiels nach der Figur 1 ist noch ein Druckausgleichselement 9 angeordnet, wie es insbesondere für ein vollständig dichtes Gehäuse 1 notwendig ist. Außen am unteren Gehäuseteil 3 ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel noch ein Befestigungswinkel 10 ebenfalls durch Laserverschweißung angebracht.



Aus einer Schnittdarstellung nach Figur 2 ist erkennbar, wie eine Leiterplatte 11 zwischen dem oberen Gehäuseteil 2 und dem unteren Gehäuseteil 3 beim Laserverschweißen fest eingespannt werden kann. Ferner ist aus der Figur 2 ersichtlich, wie eine Schweißnaht als Überlappnaht 12 zwischen den Gehäuseteilen 2 und 3 sowie als Überlappnaht 13 zwischen dem oberen Gehäuseteil 2 und dem Befestigungswinkel 10 angebracht ist, wobei eine Schweißnaht 14 als Bördelnaht jeweils umlaufend an der gesamten Fügekannte 4 und dem jeweiligen Anlagebereich des Befestigungswinkels 10 angeordnet ist.

In einer weiteren detaillierten Schnittdarstellung nach Figur 3 ist der Kunststoffspritzgusskörper 7 der Anschlussvorrichtung 5 erkennbar, in den durch Umspritzung der Schweißflansch 8 eingefügt ist. Der Schweißflansch 8 ist durch Laserverschweißen an einer Bördelnaht 15 fest und dicht mit dem oberen Gehäuseteil 2 und dem unteren Gehäuseteil 3 verbunden.

Patentansprüche

## 1) Elektrisches Gerät, mit

- einem aus mindestens zwei Gehäuseteilen (2,3) bestehenden Gehäuse (1) und einer im Gehäuse (1) anordbaren elektronischen Schaltung und mit
- einer am Gehäuse (1) befestigbaren Anschlussvorrichtung (5) für die Spannungsversorgung des Geräts und/oder die Signalübertragung zu der elektronischen Schaltung, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Gehäuseteile (2,3) an einer Fügekante (4) mittels Laserschweißen aneinander gefügt sind und dass
- die Anschlussvorrichtung (5) mit einem Schweißflansch (8) versehen ist, der derart zwischen den Gehäuseteilen (2,3) zu liegen kommt, dass eine zumindest kraftschlüssige Verbindung der Gehäuseteile (2,3) unter Einschluss der Anschlussvorrichtung (5) herstellbar ist.

2) Elektrisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- eine vollständig stoffschlüssige Verbindung an der Fügekante (4) unter Einschluss der Anschlussvorrichtung (5) herstellbar ist.

3) Elektrisches Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Gehäuseteile (2,3) und der Schweißflansch (8) aus Metall, vorzugsweise aus Aluminium, sind und die Anschlussvorrichtung (8) ein Kunststoffpritzgussteil (7) enthält, dass Steckkontakte (6) oder Verbindungsleitungen und den Schweißflansch (8) zumindest teilweise umschließt.

4) Elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- der Schweißflansch (8) die Anschlussvorrichtung (5) vollständig umschließt und außen von den Gehäuseteilen (2,3) eingefasst und mit ihnen verschweißt wird.

5) Elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Fügekante (4) aus sich überlappenden Bereichen der Gehäuseteile (2,3) gebildet ist.

6) Elektrisches Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass

- als Schweißnaht eine zwischen den überlappenden Bereichen verlaufende Überlappnaht (12;13) gebildet ist.

7) Elektrisches Gerät nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass

- als Schweißnaht eine an der äußeren Stoßkante der überlappenden Bereiche und der Stoßkante des Schweißflansches an den anliegenden Gehäusebereichen (2,3) verlaufenden Bördelnaht (14,15) gebildet ist.

8) Elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- an mindestens einem der Gehäuseteile (3) ein Befestigungswinkel (10) mittels des gleichen Laserschweißverfahrens anbringbar ist.

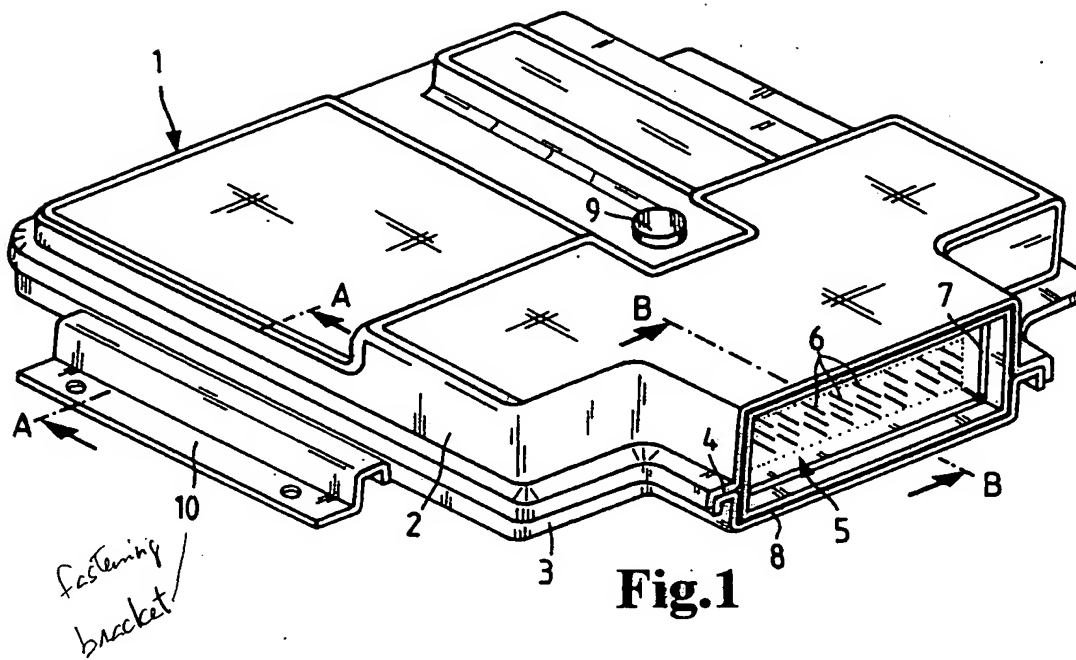
9) Elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- eine die elektronische Schaltung tragende Leiterplatte (11) zwischen den Gehäuseteilen (2,3) derart zu liegen kommt, dass sie durch das Verschweißen fest eingespannt ist.

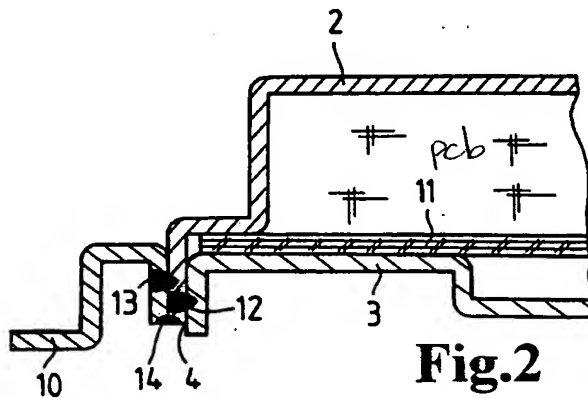
10) Elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- das elektrische Gerät ein Steuer- und/oder Regelanordnung für ein elektromechanisches Bauteil in einem Kraftfahrzeug ist.

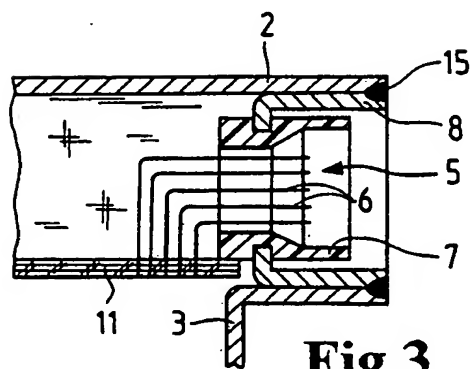
1 / 1



**Fig.1**



**Fig.2**



**Fig.3**